

TEKSTI:
MATTI P. PULKKINEN
PIIRROS:
ERIC LERAILLEZ

VMwaren ja sen kilpailijoiden ideana on siirtää käyttöjärjestelmän ja tietokoneen tiukka sidos historiaan. Vaatimattomasta testityökalusta on jo tullut konesalien jättiläinen.

OLE REALISTI

Vuonna 1919 arvovaltaisen matemaatikko, tohtori **Uno Saxén** määritteli fysiikan käsitteen virtuaalinen siirtymä: ”Kone – yleensä mielivaltaisen ryhmä pisteitä – on tasapainossa, jos virtuaalisten momenttien summa on nolla.”

Vaikka jämäkää kouluhallituksen tarkastaja Saxén ei enää ole meitä sivistämässä, hänen täsmällinen ja napakka ilmaisunsa kantaa yli ajan.

Kun virtuaalistamme tietotekniikkaa, osa järjestelmästä koostuu ”mielivaltaisesta ryhmästä komponentteja”, jonka pitää tasapainossa virtuaalisointijärjestelmä. Se pitää huolen, että ”momenttien summa on nolla”. Suoritin ei tukkiudu. Levyjärjestelmään ei synny kuumaa pistettä, joka lamauttaa laitteen toiminnon. ”Kone on tasapainossa”.

Konkreettinen esimerkki on suuri keskuskone, joka on pilkottu sadoiksi tai tuhansiksi virtuaalipalvelimiksi. Jokainen näistä virtuaalikoneista käyt-

täytyy kuin oma, erillinen kone.

Vaikka saman pellin alla virtuaalikone 1 laskee uuden Zero-juoman myyntiä Coca-Colalle ja kone 2 Pepsi Maxin myyntiä Pepsille, liikesalaisuudet eivät vuoda.

Koneiden 1 ja 2 pääkäyttäjät saavat rauhassa yrittää. He ovat herroja ja kaikkivaltaita ehkä omissa virtuaalikoneissaan eli osioissaan. Heidän valtaansa rajoittaa Ukko ylijumala, virtualisoinnin hallintakerros.

Suurissa IBM- ja unix-kes-

kuskoneissa tätä tehtävää on hoitanut erillinen laitepohjainen ratkaisu kalliin cpu-eli prosessoriajan säästämiseksi. Ohjelmistopohjainen virtualisointi yleistyy kuitenkin jatkuvasti.

VMware alisti käyttöjärjestelmät

Yksinkertainen mutta hyvin näyttävä tapa kokeilla virtualisointia on panna suoritin ajamaan kahta eri käyttöjärjestelmää, esimerkiksi Windows XP:tä ja linuxia yhtä aikaa.

Yhtäaikaan suorittami-

nen on teknisesti vaikeampi tempu kuin linux-mielisten vasemmalla kädellä hoitama dual boot, jossa käyttäjä voi valita kumpaa käyttöjärjestelmää kone käyttää. Dual boot on joko-tai-ratkaisu, virtuaali-sointi sekä-että-valinta.

Jos tuollaisen sekä-että-lu-pauksen saaminen arveluttaa, se todistaa vain erään hyvin vaikean teknisen ongelman ymmärtämisestä. Pyrkiikö tietotekniikan pahamaineinen äpärä, emulointi, taas pääsemään kukkarolle?

Vaikka vieraiden käyttöjär-jestelmien ajaminen samassa koneessa sisältää aina jonkin verran emulointia, nykyaikai-nen käyttöjärjestelmien virtu-aalistaminen toimii mukavasti ainakin niin kauan, kun rajoi-tutaan niin sanottuun paravir-tuaalistamiseen. Vaikka käsit-teän nimi tuo mieleen lähinnä jonkin pakanallisen riitin, asia on teknisesti helppo.

Nykytrendi alkoi lähes huo-maamatta, kun VMware-nimi-nen yritys lähti kehittämään pc-suorittimille ohjelmapho-

jaista virtualisointia. Sen hyö-tykäyttöä ei ennen VMwarea ajateltu kovin vakavasti. Ajatus ei kuitenkaan ollut aivan uusi – krakkerit ovat käyttäneet täl-laisia ohjelmia ottaessaan hal-tuunsa suojaamattomia Win-dows NT -palvelimia.

Isot koneet näyttivät mallia

Ajatus käyttöjärjestelmän useiden, itsenäisten ilmenty-mien eli instanssien ajamises-ta samassa koneessa toimi kyl-lä keskuskoneissa ja suurim-missa unix-palvelimissa. Nii-den suunnitteluperiaate kun poikkesi täysin siitä, miten pc-palvelimet oli rakennettu.

Käyttöjärjestelmät oli teh-ty tiettyjä koneita varten, kun pc-puolella eri valmistajat tekivät Microsoftin käyttöjärjes-telmille suunniteltuja koneita. Isoissa koneissa oli helppo ot-taa käyttöön tehokas laitepoh-jainen uudistus, kuten koneen rautapohjainen osiointi erilli-siksi virtuaalikoneiksi.

Windows-kulttuurissa mahdollisuudet omintakeisiin

rautaratkaisuihin eivät kos-kaan ole suuret. Suorittimien oli pysyttävä Intelin 32-bitti-sessä kuosissa. Tällä oli rajan-sa, ja kaikki minkä pelättiin syövän tehoja oli helppo hy-lätä.

Laitesuunnittelussa ei ha-luttu ottaa turhia riskejä, kos-ka käyttäjät halusivat edullisia pc-palvelimia ja halpaa syntyä tietotekniikassa vain suurista sarjoista.

Hypervisor on tiukkana

VMwaren idean nerokkuus oli luoda tuote, jota käyttäjät ei-vät olleet koskaan osanneet kaivata. Se toi pc-maailmaan version hypervisoriksi nimitety-stä järjestelmäkomponen-tista. Hypervisor on virtuaali-koneiden monitori, joka pitää huolta siitä, että tietokoneessa ajettavat virtuaalikoneet saa-vat suoritinaikaa mahdollisim-man tehokkaasti.

VMware teki teknisesti us-komattoman hienon tuotteen. Se pystyi allokoimaan suori-tinaikaa saman käyttöjärjestel-män eri instansseille. Lisäksi

se mahdollisti kahden samaa suorittinta käyttävän, mutta ai-van erilaisen käyttöjärjestel-män ajamisen rinnakkain.

Koska Intelin x86-arkkitech-tuuria ei ollut suunniteltu täl-laiseen, hypervisorin tuli toi-mia hyvin ahtaassa raossa ala-olevan käyttöjärjestelmän ja muiden itsenäisten käyttöjär-jestelmäinstanssien välillä.

Koodin piti olla paitsi tiuk-kaa ja nopeaa, myös äärim-mäisen luotettavaa. Kaatuileva hypervisor tekisi käyttöjärjes-telmästä ja kaikesta sen päälle rakennetusta makkeliä, johon auttaa vain formatointi.

Testityökalusta tuotan-tokoneiden sieluksi

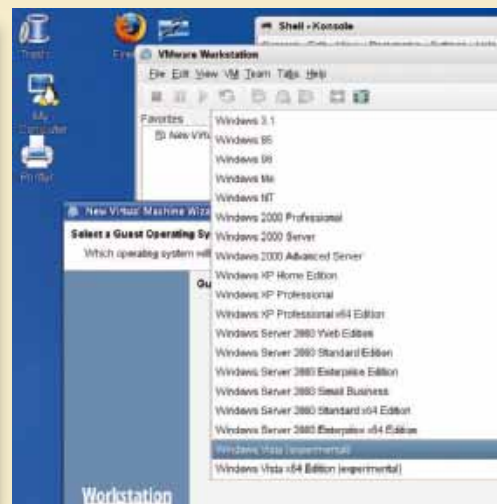
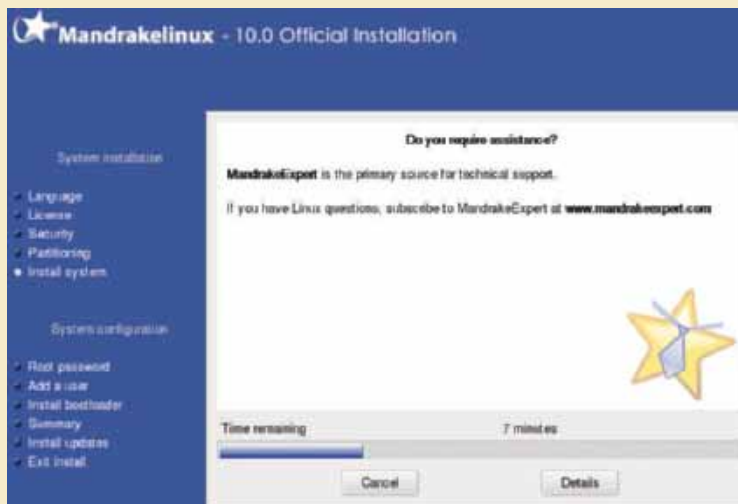
VMwaresta innostuivat ensiksi kehittäjät ja testaajat. Esimer-kiksi tietokantakehittäjä sai VMwaresta halvan mutta mu-kavan ympäristön.

On helppo käsittää, että ra-haa liikuttelevaa tuotantotie-tokantaa ei käytetä kehitys-alustana, vaan kehittäjälle tar-vitaan hiekkalaatikko. Erillisen kehitysympäristön hankin-

JA VIRTUAALISOI

► **Mandrake-linix**, nykyinen Mandriva, asentui kiltisti Windows XP -työasemaan VMwaren avulla.

►► **Vista on** pikkuhiljaa tulossa VMwaren tukemiin käyttöjärjestelmiin ja monilla kokeilijoilla se on pyörinyt ongelmitta.



ta ja ylläpito on kallista. VMware mahdollisti tietokannan, sovelluspalvelimen ja kehitystyökalujen istuttamisen samaan kannettavaan.

VMware loi suhteellisen nopeasti itselleen tuottavat markkinat, koska sen kanssa kilpaili aluksi lähinnä lisäraudan osto kehitys- ja testijärjestelmiä varten.

Toimiva hypervisor pitää käyttöjärjestelmäinstanssit eli virtuaalikoneet täysin erillään. Kehittäjän työasemassa voi näin pitää tietoja, joita muutoin ei ikipäivänä voitaisi antaa saman henkilön käyttöön.

Esimerkiksi monissa tietovarastosovelluksissa on pakko käyttää kehityksessä ja testauksessa aitoja asiakastietoja. Jos kehittäjän koneessa on kaksi virtuaalista konetta, joista toisessa ovat kehitystyökalut ja toisessa asiakastietokanta, arkaa asiakastietoja sisältävä virtuaalikonetta hoitaa tietokannahoitaja. Kehittäjä saa sieltä vain työssään tarvitsemansa tiedot.

Tällaisissa ratkaisuissa ei tietenkään voi käyttää kannettavaa, vaan konealissa lukkojen takana sijaitsevaa virtuaalipalvelinta.

Intel ja AMD ovat tilanteen tasalla

Virtuaalisointiohjelmien suurin markkina-alue onkin pc-palvelimet. VMwarella oli jo valmis teknologia, kun 64-bitististä muistiavaruutta käyttävät moniydinsuorittimet määriteltivät uudelleen koko palvelimen käsitteltä.

Vanhan palvelintekniikan heikoin puoli oli ylläpidon kalteus. Pc-palvelin oli halpa ostaa mutta kallis omistaa. Sanaa palvelinfarmi käytetään vieläkin pelotteena, vaikka väite on löytöni vyön alle.

VMware, 64-bittinen muistiavaruus ja moniydinsuorittimet ovat siivonneet konehuoneista turhat pömpel-

it. Pisteenä i:n päälle tulevat korttipalvelimet, standardoitu palvelintekniikka, jossa asiakas voi hankkia laitteita tarpeensa mukaan.

Samaan kehikkoon sopivat myös verkon aktiivilaitteet. Sana palvelinfarmi on siirtymässä historiaan.

Sekä Intel että AMD ovat lisänneet palvelinsuorittimiinsa ensi sijassa VMwarea ajatellen virtuaalisoinnin tuen. Häntä heiluttaa jo koiraa.

Microsoft vastaa haasteeseen

VMwaren löytämä markkinarako on niin laaja, että sinne mahtuu muutama kilpailijakin. VMwaren haastaminen ei tosin onnistu jokaiselta.

Microsoft on vastannut haasteeseen onnistuneesti. Altavastaajan asemasta kertoo Microsoftin hinnoittelupolitiikka. Virtual Serverin lisenssi on maksuton. Microsoft on selvästi puolustuskannalla, mutta sen asema vahvistune ajan myötä.

Ilmaisuus ja samoin Virtual Serverin tuen laajeneminen linux-alustoille osoittavat, että teknologia on Microsoftille tärkeämpi kuin se haluaa myöntää.

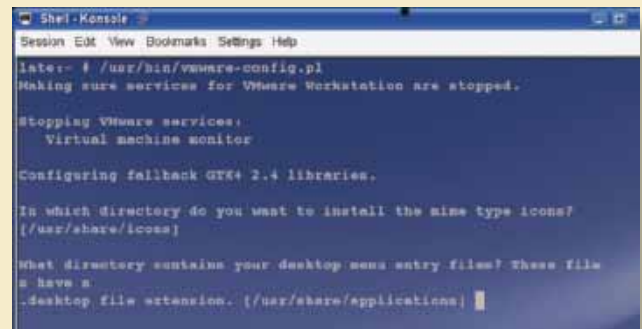
Redmontissa Microsoftin pääkonttorissa ollaan aina oltu pohjimmiltaan realisteja. Yhä suurempi osa Microsoftin asiakaskunnasta käyttää linuxia windowsin rinnalla. Kun tilanne ei muutu miksiäkään, Microsoftin kannattaa pitää nämä asiakkaat tarjoamalla näille lisäarvoa tuova integrointiratkaisu.

Microsoftilla virtualisoinnin painopiste on selvästi palvelinpuolella, mutta sillä on myös Virtual PC -niminen työasemaohjelma. Palvelinpuolella Microsoftilla on pelissä paljon enemmän.

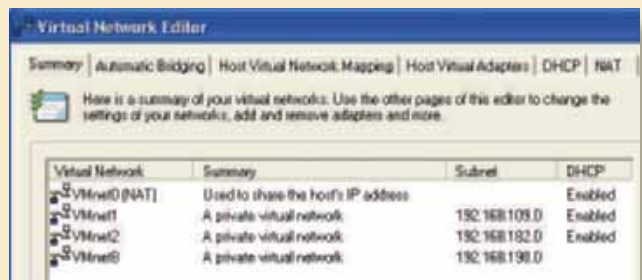
Piilaaksossa innokkaimmat puhuvat jo käyttöjärjestelmäkäsitteen lopusta. Helposti



Vaikka VMware ei vielä virallisesti tue Vistaa, merkkipohjainen Suse 10.1-linux käyttäytyi ensituntumalta hyvin. Verkko- ja grafiikkakorttiongelmien selvittämiseen kannattaa tällaisissa kokeiluissa varata aikaa.



VMwaren linux-käyttäjät eivät saa virtualisointiohjelmaa pelaamaan aivan heittämällä. Samoin kuin kilpailijansa Xen, VMware on hyvin lähellä järjestelmäydintä.



Verkon virittäminen virtualisointituotteilla on ongelmallista, koska resurssi on kaikille partioille sama.



Vaikka virtualisoinnista innostuneet eivät halua puhua emuloinnista, graafisissa sovelluksissa se tulee eteen, kuten tässä kuvassa, jossa vanhaa Mandrake-linuxia pyöritetään windowsin alla.

muunneltavan korttipalvelin-järjestelmän päällä toimii virtuaalisia palvelininstansseja.

Vanha tietokoneen ja käyttöjärjestelmän liitto saattaa tosiaan olla loppumassa. Se olisi internetin protokollaperheen syntymiseen verrattavissa oleva tietotekniikan murroskohta. Microsoft ei halua tulla ylätetyksi.

Xen: avointa lähdekoodia ja raakaa bisnestä

Avoimen lähdekoodin puolella VMwaren toimivaksi todistamaa konseptia kehittää **XenSource.com**. Se ei ole kalpeiden, kakkulapäisten ihmelapsien yhdistys vaan raaka talouden ja tieteen kohtaamispaikka. Mukana ovat muiden muassa Intel, AMD, IBM, Cisco, Novell ja Microsoft.

Tämän yhteisön adoptio-

lapsi on nimeltään Xen. Tämä virtuaalisointiohjelma syntyi Cambridgen yliopistossa, ja toimivaksi osoittautumaan se sai teollisuuden innostumaan.

Kuka tahansa voi ilmaiseksi kokeilla, miltä Xenillä tehty paravirtuaalisointi tuntuu. Open Suse 10.2- ja Red Hatin Fedora-linux-jakeluversio on lataamalla saa harvinaisen hauskan sovelluksen.

Xen on niitä hankkeita, jotka hyötyivät IBM:n päätöksestä avata koodiaan. IBM on käyttänyt virtualisointitekniikkaa keskuskoneissaan jo vuosia. Osa tästä arvokkaasta osaamisesta on siirtynyt Xeniin.

Xenistä innostuneet puhuvat yllättävästi tuotteestaan hieman vähätellen. Se pystyy vasta paravirtuaalisointiin.

Haaveena on päivä, jolloin ohjelmia voisi käyttää yli suoritinarkkitehtuurien.

Intel näkisi mielellään nykyisiä 64-bittisiä pc-sovelluksia ajettavan Xenin päällä isossa Itanium-koneessa. IBM tuskin pahastuisi, jos Windows Server alkaisi toimia Powersuorittimella varustetussa koneessa. Emulaattoria ollaan taas keksimässä uudelleen.

Dotcom-humalaa seurannut tietotekniikan krapulavaihe on jäänyt taakse. Uudet tuulet puhaltavat konesaleissa ja teknologiasta on jälleen tulossa hyvin mielenkiintoista. ■

Linkkejä

www.vmware.com
www.opensuse.org
www.redhat.com/fedora
www.microsoft.com/virtualization
www.xenSource.com
www.ibm.com

Ruma sana emulointi

EMULOINNISSA ON KARKEASTI kysymys siitä, että isäntäkäyttöjärjestelmälle kirjoitetaan ohjelma, jonka avulla se voi ajaa aivan toisen järjestelmän sovelluksia ja palveluja. Joskus tämä toimii hienosti.

Graafinen windows-työasema ei juuri tehoja kaipaa, kun se jäljittelee merkkipohjaista päätettä. Putty-niminen avoimen lähdekoodin sovellus on kaikessa karuudessaan minimalistinen mestariteos. Sitä ei tarvitse asentaa windowsiin. Sen kopiointi työpöydälle riittää.

Tähän ne ilonaiheet jäävätkin. Linuxille kirjoitettu emulaattori Wine ajaa graafisia windows-ohjelmia linuxissa. Joissain tapauksissa tämä toimii hienosti, mutta se on poikkeus. Tyypillisessä käytössään Wine tulkaa samaa suoritinarkkitehtuuria, vanhaa hyvää Intex 386 -käskykantaa hyödyntävien käyttöjärjestelmäkutsujen välillä.

Windows-ohjelman käyttöjärjestelmäkutsujen tulkinta linuxille tai Mac OS:lle törsää tehoa. Winellä on tehty todella upeita toteutuksia, mutta näytönohjaimeen ja suorittimeen on jouduttu uhraamaan euroja parin, kolmen windows-lisenssin verran.

Wine on teknologiaprojekti. Ilman teknolo-

giaprojekteja ei olisi tietotekniikkaa, mutta matka on onnistuneesta kokeilusta tuotteeksi on pitkä ja uuvuttava.

Winestä saattaa tulevaisuudessa kypsyä hyviä innovaatioita käyttöjärjestelmärajojen ylittämisiin – jotain taloudellisesti hyvin merkittävää. Olihan VMwarekin aluksi melkoinen kummajainen.

Markkinoiden raaka realismi on lähes tapanut ne 1990-luvun viritykset, joissa yritettiin saada ajetuksi ohjelmaa väärän suorittimen päällä.

Kalliit Risc-työasemat hyytyivät, kun niillä yritettiin pyöräyttää Excel-taulukkoa. On erittäin vaikeaa luoda tehokas välikeros tulkkamaan suorittimen x käskyjä suorittimelle y ja vielä hallita näin syntynyt tekninen äpärä.

IBM iSeries -järjestelmä, joka toimii IBM:n Risc-suorittimella, näyttäisi olevan omituinen poikkeus, sillä se pystyy pyörittämään myös x86-pohjaisia windows- ja linux-sovelluksia. Yleensä niistä on ollut vain harmia Risc-alustoilla. IBM ei iSeries-koneessaan emuloi, vaan ostaa Inteliltä pc-suorittimia ajamaan pieniä windows-sovelluksia. ■

Tappaako virtualisointi tehot?

MONELLE TIETOTEKNIIKAN ammattilaiselle ajatus käyttöjärjestelmien pyörittämisestä toistensa päällä on äkkiseltään vastenmielinen.

Miksi kasata käyttöjärjestelmiä toistensa päälle? Kun asioita suoritetaan rinnakkain, suoritinajan ja muistiresurssien tasapuolinen jakelu maksaa.

On totta, että VMware ja Xen antavat suorittimelle ylimääräisiä käskyjä. Niillä on harvoin todellista merkitystä.

Xen-projektin yhteydessä on tutkittu huolellisesti virtuaalikoneen ja muiden koneresurssien suhdetta. Xen lisäsi hyvin harvoissa tapauksissa edes 5 % suoritinkuormaa. Lisäksi avoimissa järjestelmissä suorituskyky on hyvin halpaa, ja korttipalvelimissa suorittimien määrää ja muistia on halpaa kasvattaa.

Ohjelman läpimenoaikaan vaikuttavat enemmän levy- ja tietoliikennelaitteiden hitaus.

Suorintehon ongelma on nykyisin paremminkin alikuorma. Kun palvelimia yhdenmukaistetaan ja siirretään suoritinkuormaa sinne, missä sitä tarvitaan, säästetään fyysisten suorittimien määrää.

Monissa järjestelmissä suorittimien määrä vaikuttaa ohjelmallisenssien hintaan, ja suorintehon käytön järjestyksessä tuo muitakin kustannussäästöjä.

Virtualisoimisessa, niin kuin yleensäkin, täytyy pitää järki päässä. Aina voi tulla ylimääräinen, ennalta suunnitteleminen kuorma, kuten esimerkiksi rikkoutuneen levyjärjestelmän tietojen palauttamisessa. ■